

P19026.P06



#4
15EP00
B. Tallut

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Rudolf MÜNCH

Serial No. : 09/534,331

Group Art Unit : Not yet known

Filed : March 24, 2000

Examiner : Not yet known

For : SYSTEM AND METHODS FOR TERMINING FIBER ORIENTATION IN
FIBROUS MATERIAL WEBS

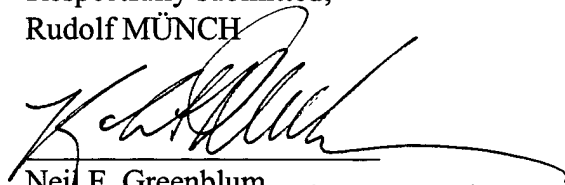
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon German Application No. 199 13 924.5, filed March 26, 1999. As required by the Statute, a certified copy of the German application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Rudolf MÜNCH


Neil F. Greenblum
Reg. No. 28,394 *#35,043*

June 7, 2000
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191



Bescheinigung

Die Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH in Heidenheim/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung und Verfahren zum Bestimmen der Faserorientierung
in Faserstoffbahnen"

am 26. März 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol G 01 N 33/34 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 8. März 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Jerofsky

Aktenzeichen: 199 13 924.5

5

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestimmen der Faserorientierung in Faserstoffbahnen, insbesondere Papierbahnen, mit wenigstens einer Quelle für elektromagnetische Strahlung und zumindest einem Sensor für von der Quelle ausgesandte und die Faserstoffbahn durchdringende Strahlung, wobei die Quelle auf der einen und der Sensor auf der anderen Seite der Faserstoffbahn positionierbar ist, und wobei im Strahlungsweg zwischen der Quelle und dem Sensor wenigstens eine die Ausbreitung der Strahlung in Abhängigkeit von deren Polarisationsseigenschaften beeinflussende optische Einrichtung positionierbar ist.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Bestimmen der Faserorientierung in Faserstoffbahnen.

Voith Sulzer Papiertechnik
Patent GmbH

S 7025 - P/Jr/ho

5

Vorrichtung und Verfahren zum Bestimmen der
Faserorientierung in Faserstoffbahnen

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Bestimmen der Faserorientierung in Faserstoffbahnen, insbesondere Papierbahnen.

15

In dem Aufsatz "High-Resolution Fibre Orientation and Basis Weight Measurement" von B. Drouin et al. in "Journal of Pulp and Paper Science" Vol. 22, No. 7, 7. Juli 1996 ist ein Instrument erwähnt, mit welchem die Faserorientierung in Papier durch eine Transmissionsmessung mit einer rotierenden Polarisationssebene gemessen wird. Das Instrument basiert auf gefilterter Schwarzkörperstrahlung im fernen Infrarot-Bereich (FIR) des elektromagnetischen Spektrums. Bei der bekannten Vorrichtung sind deren hohen Kosten und der Umstand von Nachteil, daß mit lediglich einer einzigen Wellenlänge gearbeitet wird.

20

25

Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), eine Vorrichtung sowie ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem die Faserorientierung auf einfache und schnelle Weise mit hoher Genauigkeit bestimmt werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß wenigstens eine Quelle für elektromagnetische Strahlung und zumindest ein Sensor für

- von der Quelle ausgesandte und die Faserstoffbahn durchdringende Strahlung vorgesehen sind, wobei die Quelle auf der einen und der Sensor auf der anderen Seite der Faserstoffbahn positionierbar ist, und wobei im Strahlungsweg zwischen der Quelle und dem Sensor wenigstens eine die
- 5 Ausbreitung der Strahlung in Abhängigkeit von deren Polarisations-eigenschaften beeinflussende optische Einrichtung positionierbar ist.

- Es ist festgestellt worden, daß durch die Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Faserstoffbahnen, die eine homogene oder zu-
- 10 mindest eine dominante bzw. vorherrschende Faserorientierung aufweisen, Informationen erhalten werden können, aus denen die Faserorientierung bestimmt werden kann. Grundsätzlich kann mit beliebigen Wellenlängen gearbeitet werden, und zwar sowohl mit sichtbarem Licht als auch mit für das menschliche Auge unsichtbarer Strahlung, wobei dann bevor-
- 15 zugt Infrarot-Strahlung verwendet wird.

- Die erfindungsgemäße optische Einrichtung kann die Ausbreitung der Strahlung beispielsweise dadurch beeinflussen, daß sie zur Erzeugung von linear polarisierter Strahlung ausgebildet ist. So kann beispielsweise
- 20 vollständig unpolarisierte Strahlung, z.B. von einer natürlichen Lichtquelle stammendes Licht, oder teilweise unpolarisiertes Licht bzw. unpolarisierte Strahlung linear polarisiert werden, bevor das Licht bzw. die Strahlung mit der Faserstoffbahn in Wechselwirkung tritt. Die optische Einrichtung dient in diesem Fall somit als Polarisator. Die optische Ein-
- 25 richtung kann auch als Analysator eingesetzt werden, mit dem die Polarisationsrichtung von linear polarisierter Strahlung nachgewiesen wird, nachdem sie durch die Faserstoffbahn hindurchgetreten ist. Hierbei wird die Ausbreitung der linear polarisierten Strahlung insofern beeinflusst, als

die Intensität der von der optischen Einrichtung durchgelassenen linear polarisierten Strahlung von deren Polarisationsrichtung abhängig ist.

5 In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die optische Einrichtung wenigstens ein Polarisationsfilter.

10 Mit Hilfe eines derartigen Filters kann sowohl linear polarisierte Strahlung erzeugt als auch die Polarisationsrichtung linear polarisierter Strahlung festgestellt werden. Die Verwendung derartiger Polarisationsfilter ermöglicht die Realisierung zahlreicher unterschiedlicher Anordnungen, die sich jeweils sowohl durch einen vergleichsweise einfachen meßtechnischen Aufbau als auch durch eine hohe erzielbare Meßgenauigkeit auszeichnen.

15 So ist es beispielsweise möglich, zwischen der Quelle und der Faserstoffbahn lediglich eine einzige optische Einrichtung in Form eines Polarisationsfilters anzuordnen. In Abhängigkeit von der Ausrichtung des Polarisationsfilters relativ zur Faserorientierung in der Faserstoffbahn ändert sich die mittels des Sensors meßbare Intensität der mit dem Polarisationsfilter erzeugten und die Faserstoffbahn durchdringenden linear polarisierten
20 Strahlung. Durch wiederholte Intensitätsmessung bei unterschiedlicher Ausrichtung des Polarisationsfilters relativ zur Faserstoffbahn kann somit die Faserorientierung auf vergleichsweise einfache Art und Weise bestimmt werden. Das Polarisationsfilter kann hierzu um eine senkrecht zur Faserbahn verlaufende Achse drehbar gelagert sein.

25

Es ist auch möglich, anstelle eines oder mehrerer beweglicher Polarisationsfilter mehrere feste Polarisationsfilter mit in der Meßstellung definierter Ausrichtung bzw. Polarisationsrichtung einzusetzen, die schnell ausge-

tauscht werden können und z.B. zu einem sogenannten Filter-Rad zusammengefaßt sind.

5 Gemäß einer anderen Variante der Erfindung ist lediglich ein einziges Polarisationsfilter vorgesehen, das zwischen der Faserstoffbahn und dem Sensor positionierbar ist. Bei dieser Anordnung wird die Fähigkeit einer
10 eine zumindest dominante bzw. vorherrschende Faserorientierung aufweisenden Faserstoffbahn, durch Wechselwirkung mit der einfallenden Strahlung diese zumindest zu einem geringen Anteil linear zu polarisieren, ausgenutzt. Die von der Faserorientierung abhängige Polarisationsrichtung kann mit dem in dieser Anordnung als Analysator dienenden Polarisationsfilter nachgewiesen werden. Durch Messen der Intensität der vom
15 Polarisationsfilter durchgelassenen Strahlung in Abhängigkeit von der Ausrichtung des Polarisationsfilters relativ zur Faserstoffbahn kann somit die Faserorientierung bestimmt werden.

20 In einer weiteren Variante der Erfindung ist auf beiden Seiten der Faserstoffbahn jeweils wenigstens eine optische Einrichtung in Form eines Polarisationsfilters positionierbar. Hierbei dient das auf der Seite der Strahlungsquelle angeordnete Polarisationsfilter zur Erzeugung von linear polarisierter Strahlung, während das dem Sensor zugeordnete Polarisationsfilter dazu vorgesehen ist, die Polarisationsrichtung nachzuweisen. Hierbei
25 kann wahlweise einer der beiden Polarisationsfilter z.B. um eine senkrecht zur durch die Faserstoffbahn festgelegten Ebene verlaufende Achse drehbar gelagert sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zwischen der Quelle und der Faserstoffbahn ein Polarisationsfilter positionierbar, wäh-

rend auf der anderen Seite der Faserstoffbahn mehrere Polarisationsfilter vorgesehen sind, denen jeweils ein Sensor zugeordnet ist und die mit unterschiedlichen Ausrichtungen relativ zur Faserstoffbahn positionierbar sind.

5

Aufgrund der unterschiedlichen Ausrichtungen der sensorseitigen Polarisationsfilter braucht keine der optischen Einrichtungen relativ zur Faserstoffbahn verdreht zu werden, da prinzipiell zwei bei unterschiedlichen Relativorientierungen zwischen Faserstoffbahn und Polarisationsfilter vorgenommene Messungen ausreichen, um die Faserorientierung zu bestimmen. Bevorzugt ist das der Quelle zugeordnete Polarisationsfilter derart ausgerichtet, daß die Polarisationsrichtung der erzeugten linear polarisierten Strahlung parallel zur Laufrichtung der Faserstoffbahn verläuft, wobei die auf der gegenüberliegenden Seite der Faserstoffbahn angeordneten Polarisationsfilter symmetrisch bezüglich der Bahnaufrichtung gegeneinander verdreht sind. So können beispielsweise zwei Filter vorgesehen sein, denen jeweils ein Sensor zugeordnet ist und die in entgegengesetzte Drehrichtungen jeweils um beispielsweise etwa 30° oder 45° gegenüber der Bahnaufrichtung verdreht sind. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß keine zu bewegenden Bauteile vorhanden sind, wodurch Verschleißprobleme vermieden werden.

20

Grundsätzlich ist es mit der Erfindung möglich, die Faserorientierung mit Strahlung einer einzigen Wellenlänge zu bestimmen. Da die Wechselwirkung zwischen der Faserstoffbahn und der Strahlung nicht nur von der Faserorientierung selbst sowie weiteren Faktoren wie z.B. der Faserlänge, der Faserart und zusätzlichen Inhaltsstoffen bzw. Eigenschaften der Faserstoffbahn, sondern auch von der Wellenlänge der für die Messung ver-

25

wendeten Strahlung abhängt, können aussagekräftigere Ergebnisse erhalten werden, wenn mehrere verschiedene Wellenlängen verwendet werden. Eine vergleichsweise einfache und kostengünstige Möglichkeit hierzu besteht erfindungsgemäß darin, nacheinander einzelne Strahlungsquellen, die jeweils Strahlung einer bestimmten Wellenlänge aussenden, zu aktivieren. In diesem Fall kann ein vergleichsweise einfach ausgeführter Sensor, beispielsweise eine Photodiode, verwendet werden, der für jede einfallende Strahlung ein ein Maß für deren Intensität darstellendes Signal liefert.

10

Bevorzugt wird erfindungsgemäß dagegen eine Quelle eingesetzt, die ein diskretes und/oder kontinuierliches Wellenlängenspektrum aussendet, so daß gleichzeitig mit unterschiedlichen Wellenlängen gearbeitet werden kann. In diesem Fall wird ein als Spektrometer dienender Sensor eingesetzt, der in der Lage ist, die Intensität der einfallenden Strahlung nach Wellenlängen getrennt nachzuweisen, um somit die Signale nach Wellenlängen getrennt auswerten zu können.

15

20

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe wird des Weiteren durch die Merkmale des unabhängigen Verfahrensanspruchs und insbesondere dadurch gelöst, daß wenigstens eine Quelle für elektromagnetische Strahlung auf der einen und zumindest ein Sensor für von der Quelle ausgesandte und die Faserstoffbahn durchdringende Strahlung auf der anderen Seite der Faserstoffbahn angeordnet wird, und bei dem mittels wenigstens einer im Strahlungsweg zwischen der Quelle und dem Sensor angeordneten optischen Einrichtung, insbesondere einem Polarisationsfilter, die Ausbreitung der Strahlung in Abhängigkeit von deren Polarisationsseigenschaften beeinflusst wird.

25

Dabei wird vorzugsweise die Faserorientierung bei laufender Faserstoffbahn, insbesondere bei mit normaler Geschwindigkeit in einer Papiermaschine laufender Papierbahn, bestimmt.

5

Eine derartige On-line-Messung der Faserorientierung ermöglicht es, unmittelbar nach dem Erkennen von Abweichungen von der gewünschten Faserorientierung in den Herstellungsprozeß für die Faserstoffbahn einzugreifen und somit einen schnellen Regelkreis zu schaffen.

10

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sowohl der erfindungsgemäßen Vorrichtung als auch des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

15

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 - 4 verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bestimmen der Faserorientierung jeweils in einer schematischen Darstellung.

20

Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung zum Bestimmen der Faserorientierung in einer laufenden Papierbahn 10, deren Laufrichtung senkrecht zur Zeichenebene verläuft.

25

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt mehrere optische Einrichtungen, die in Form von Polarisationsfiltern 14, 15 vorgesehen sind. Um das

nachstehend erläuterte Meßprinzip zu veranschaulichen, sind die Polarisationsfilter 14, 15 jeweils in Draufsicht dargestellt.

5 Zwischen einer sichtbares Licht aussendenden Lichtquelle 12 und der Papierbahn 10 ist ein Polarisationsfilter 14 angeordnet, dessen Polarisationsrichtung parallel zur Laufrichtung der Papierbahn 10 verläuft, d.h. mit dem linear polarisiertes Licht erzeugt wird, dessen Polarisationsrichtung parallel zur Bahnaufrichtung verläuft, wie es durch die Schraffierung des Filters 14 angedeutet ist.

10

Anstelle der sichtbares Licht aussendenden Lichtquelle 12 könnte auch wenigstens eine Strahlungsquelle verwendet werden, die für das menschliche Auge unsichtbare Strahlung aussendet, beispielsweise Infrarot-Strahlung. Dies gilt grundsätzlich für alle im folgenden beschriebenen

15 Ausführungsformen der Erfindung.

15

Die Lichtquelle 12 ist zur Aussendung eines Wellenlängenspektrums ausgebildet, das mehrere diskrete Wellenlängen aufweist oder ein kontinuierliches Spektrum ist. Grundsätzlich ist auch eine Überlagerung aus einem

20 diskreten und einem kontinuierlichen Spektrum möglich.

20

Auf der anderen Seite der Papierbahn 10 sind zwei weitere Polarisationsfilter 15 vorgesehen, die auf einer senkrecht zur Bahnaufrichtung verlaufenden Linie nebeneinander angeordnet sind und denen jeweils ein

25 zum Nachweis des von der Lichtquelle 12 ausgesandten und die Papierbahn 10 durchdringenden Lichts ausgebildeter Sensor 16 zugeordnet ist. Die Sensoren 16 sind als Spektrometer ausgebildet, welche die Intensität der einfallenden Strahlung nach Wellenlängen getrennt messen können.

Die von den Sensoren 16 gelieferten Signale werden einer gemeinsamen Auswerteeinheit 18 zugeführt.

Wie durch die unterschiedlichen Schraffierungen der zwischen der Papierbahn 10 und den Sensoren 16 angeordneten Filtern 15 angedeutet ist, sind die Filter 15 unterschiedlich derart ausgerichtet, daß ihre Polarisationsrichtungen jeweils unter einem Winkel von etwa 45° zur Laufrichtung der Papierbahn 10 und somit zur Polarisationsrichtung des auf der anderen Seite der Faserstoffbahn 10 angeordneten Filters 14 verlaufen. Die Filter 15 können auch um andere Winkel gegenüber der Bahnlaufrichtung verdreht werden, beispielsweise um jeweils 30° , so daß die Polarisationsrichtungen der Filter 15 einen Winkel von 60° einschließen. Bevorzugt sind die Polarisationsfilter 15 - wie in Fig. 1 - jeweils symmetrisch bezüglich der Bahnlaufrichtung bzw. der Polarisationsrichtung des der Lichtquelle 12 zugeordneten Filters 14 ausgerichtet.

Abweichend von der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform können auf der von der Lichtquelle 12 abgewandten Seite der Papierbahn 10 auch mehr als zwei Polarisationsfilter vorgesehen sein, denen jeweils ein Sensor zur Messung der Intensität der von dem jeweiligen Filter durchgelassenen Strahlung zugeordnet ist. Beispielsweise können fünf Polarisationsfilter derart angeordnet werden, daß sie gleichzeitig mit dem von der Lichtquelle 12 ausgesandten sowie von dem Filter 14 und der Papierbahn 10 durchgelassenen Licht bestrahlt werden, wobei die Orientierungen der Filter relativ zur Papierbahn 10 bzw. deren Laufrichtung beispielsweise derart gewählt werden können, daß die Polarisationsrichtungen mit der Bahnlaufrichtung unterschiedliche Winkel von z.B. 0 , ± 15 und $\pm 30^\circ$ einschließen.

Bei den vorstehend in Verbindung mit Fig. 1 erwähnten Varianten der Erfindung werden die Ausrichtungen der Polarisationsfilter 14, 15 während der Messung nicht verändert, sondern es werden die von den einzelnen Filtern 15 zugeordneten Sensoren 16 gelieferten Signale zueinander in Beziehung gesetzt, um die Faserorientierung zu bestimmen, wobei um so aussagekräftigere bzw. genauere Meßergebnisse erhalten werden können, je größer die Anzahl der auf der von der Lichtquelle 12 abgewandten Seite der Papierbahn 10 eingesetzten Polarisationsfilter 15 ist.

Mittels der Auswerteeinheit 18 wird aus den von den beiden Sensoren 16 - allgemein von jeweils zwei Sensoren, von denen jeweils einer einem der Polarisationsfilter zugeordnet ist - gelieferten Signalen ein Differenzsignal, ein Summensignal und ein Verhältnissignal gebildet. Dabei stellt das Differenzsignal ein Maß für die Faserorientierung relativ zu der bekannten Ausrichtung des der Lichtquelle 12 zugeordneten Polarisationsfilters 14 und somit zur Laufrichtung der Papierbahn 10 dar, während das Verhältnis der beiden Signale zueinander ein Maß für die Gleichverteilung der Orientierungen der einzelnen Fasern in der Papierbahn 10 ist. Das Summensignal kann zur Normierung der Messungen verwendet werden.

20

Grundsätzlich reichen die drei vorstehend erwähnten Signale, nämlich das Differenzsignal, das Summensignal und das Verhältnissignal, dazu aus, eine sogenannte Bruchlast-Ellipse zu bestimmen, die dazu dient, die Faserorientierung und/oder die Verteilung zu bestimmen. Derartige Bruchlast-Ellipsen sind beispielsweise in den U.-Berichten der Sulzer-Escher Wyss GmbH, Ravensburg, Nr. 6/1/89 Münch et al. und Nr. 4/6/84 Weisshuhn sowie in einem Artikel mit dem Titel "Einfluß des Stoffaufbaus auf die Blatteigenschaften und deren Konstanz" von Weisshuhn et al. in

einem Sonderdruck der Zeitschrift "Das Papier", Heft 10, 40. Jahrgang, beschrieben.

In der Ausführungsform von Fig. 2 ist auf der von der Lichtquelle 12 abgewandten Seite der Papierbahn 10 lediglich ein Polarisationsfilter 15 angeordnet, dem ein an die Auswerteeinheit 18 angeschlossener Sensor 16 zugeordnet ist. Zur Ermittlung von mehreren richtungsabhängigen Signalen, die in dem vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 durch das Vorsehen von mehreren Polarisationsfiltern mit unterschiedlichen Ausrichtungen erhalten werden, ist bei der Ausführungsform von Fig. 2 das Polarisationsfilter 15 z.B. um eine senkrecht zur Papierbahn 10 verlaufende Achse drehbar gelagert. Alternativ kann auch das auf der gegenüberliegenden Seite der Papierbahn 10 angeordnete Filter 14 verdreht werden. Während der Messung wird dann für jeden Drehwinkel des jeweiligen Filters 15 bzw. 14 die mittels des Sensors 16 gemessene Intensität der Lichtstrahlung ermittelt.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem lediglich eine optische Einrichtung in Form eines Polarisationsfilters 14 vorgesehen ist, das zwischen der Lichtquelle 12 und der Papierbahn 10 angeordnet ist. Durch Verdrehen des Filters 14 werden mittels des Sensors 16 nacheinander richtungsabhängige Intensitätswerte ermittelt, aus denen anschließend die Faserorientierung bestimmt wird.

In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 ist wiederum lediglich ein Polarisationsfilter 15 vorgesehen, das hier jedoch zwischen der Papierbahn 10 und dem Sensor 16 angeordnet und zur Ermittlung mehrerer richtungsabhängiger Meßwerte drehbar gelagert ist.

Entsprechend der anhand von Fig. 1 erläuterten Ausführungsform können auch bei den drehbare Polarisationsfilter 14 bzw. 15 einsetzenden Varianten gemäß Fig. 2, 3 und 4 jeweils zwei mit unterschiedlichen Ausrichtungen ermittelte Meßwerte zur Bildung eines Differenz-, Verhältnis- und Summensignals herangezogen werden.

Bei allen vorstehend erläuterten Ausführungsformen der Erfindung wird die Messung vorzugsweise gleichzeitig mit mehreren verschiedenen Wellenlängen durchgeführt, wobei mit einer ein Wellenlängenspektrum emittierenden Lichtquelle 12 und mit als Spektrometer ausgebildeten Sensoren 16 gearbeitet wird.

Des weiteren werden die von den Sensoren 16 gelieferten Signale bevorzugt in der Auswerteeinheit 18 einem Verfahren zur Datenreduktion unterzogen, wobei vorzugsweise mit einem PLS-Verfahren (Partial-Least-Squares-Verfahren) gearbeitet wird.

Zusätzlich könnten jeweils weitere optische Einrichtungen vorgesehen sein, die z.B. dazu dienen, simultane Messungen mit Referenzstrahlen durchzuführen.

Voith Sulzer Papiertechnik
Patent GmbH

S 7025 - P/Jr/ho

5

Bezugszeichenliste

10	Faserstoffbahn, Papierbahn
12	Strahlungsquelle, Lichtquelle
10 14, 15	optische Einrichtungen, Polarisationsfilter
16	Sensoren
18	Auswerteeinheit

5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bestimmen der Faserorientierung in Faserstoffbahnen (10), insbesondere Papierbahnen, mit wenigstens einer Quelle (12) für elektromagnetische Strahlung und zumindest einem Sensor (16) für von der Quelle (12) ausgesandte und die Faserstoffbahn (10) durchdringende Strahlung, wobei die Quelle (12) auf der einen und der Sensor (16) auf der anderen Seite der Faserstoffbahn (10) positionierbar ist, und wobei im Strahlungsweg zwischen der Quelle (12) und dem Sensor (16) wenigstens eine die Ausbreitung der Strahlung in Abhängigkeit von deren Polarisationsseigenschaften beeinflussende optische Einrichtung (14, 15) positionierbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optische Einrichtung (14, 15) zur Erzeugung und/oder von ihrer Ausrichtung relativ zur Faserstoffbahn (10) abhängigen Transmission von linear polarisierter Strahlung ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optische Einrichtung wenigstens ein Polarisationsfilter (14, 15) umfaßt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Polarisationsfilter (14, 15) um eine bevorzugt etwa senkrecht zur Faserstoffbahn (10) verlaufende Achse drehbar ist.

5

5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens zwei optische Einrichtungen (14, 15) vorgesehen sind, von denen die eine auf der einen und die andere auf der anderen Seite der Faserstoffbahn (10) positionierbar ist.

10

6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens zwei optische Einrichtungen (15) vorgesehen sind,
die auf derselben Seite der Faserstoffbahn (10), bevorzugt zwischen
der Faserstoffbahn (10) und dem Sensor (16), positionierbar sind.

15

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optischen Einrichtungen (15) mit unterschiedlichen Ausrichtungen relativ zur Faserstoffbahn (10) positionierbar sind.

20

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optischen Einrichtungen (15) symmetrisch bezüglich wenigstens einer optischen Einrichtung (14) ausrichtbar sind, die auf der anderen Seite der Faserstoffbahn (10) positionierbar ist.

25

9. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optischen Einrichtungen mehrere Polarisationsfilter (15)
umfassen, die bevorzugt jeweils um eine etwa senkrecht zur Faser-
stoffbahn (10) verlaufende Achse gegeneinander verdreht positionier-
bar sind.
10. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß genau eine optische Einrichtung (15) vorgesehen ist, die zwischen
der Faserstoffbahn (10) und dem Sensor (16) positionierbar ist.
11. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß genau eine optische Einrichtung (14) vorgesehen ist, die zwischen
der Quelle (12) und der Faserstoffbahn (10) positionierbar ist.
12. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder optischen Einrichtung (14, 15) wenigstens ein Sensor (16)
zugeordnet ist.
13. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Quelle (12) zur Aussendung eines diskreten und/oder kontinuierlichen
Wellenlängenspektrums ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Strahlung um sichtbares Licht und/oder um Infrarot-Strahlung handelt.

5

15. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Sensor (16) ein Spektrometer vorgesehen ist.

10

16. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Sensor (16) eine Photodiode vorgesehen ist.

15

17. Verfahren zum Bestimmen der Faserorientierung in Faserstoffbahnen (10), insbesondere Papierbahnen, bei dem wenigstens eine Quelle (12) für elektromagnetische Strahlung auf der einen und zumindest ein Sensor (16) für von der Quelle (12) ausgesandte und die Faserstoffbahn (10) durchdringende Strahlung auf der anderen Seite der Faserstoffbahn (10) angeordnet wird, und bei dem mittels wenigstens einer im Strahlungsweg zwischen der Quelle (12) und dem Sensor (16) angeordneten optischen Einrichtung (14, 15), insbesondere einem Polarisationsfilter, die Ausbreitung der Strahlung in Abhängigkeit von deren Polarisationsseigenschaften beeinflusst wird.

20

- 25 18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtung der optischen Einrichtung (14, 15) relativ zur Faserstoffbahn (10) insbesondere durch Drehen um eine bevorzugt

etwa senkrecht zur Faserstoffbahn (10) verlaufende Achse verändert wird und/oder mehrere optische Einrichtungen (15) mit unterschiedlichen Ausrichtungen relativ zur Faserstoffbahn (10) verwendet werden.

5

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß von dem Sensor (16) nachgewiesene Strahlung nach Wellenlängen getrennt ausgewertet wird.

10

20. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 17 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wellenlänge der Strahlung insbesondere durch aufeinanderfolgende Verwendung unterschiedlicher Quellen zeitlich variiert wird.

15

21. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 17 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß aus Signalen, die von jeweils zumindest zwei Sensoren (16) geliefert werden, jeweils wenigstens ein Differenz-, Summen- und/oder Verhältnissignal gebildet wird.

20

22. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 17 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Faserorientierung bei laufender Faserstoffbahn (10), insbesondere bei mit normaler Geschwindigkeit in einer Papiermaschine laufender Papierbahn, bestimmt wird.

25

23. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 17 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,

5 daß eine Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 16
verwendet wird.

....

Fig. 1

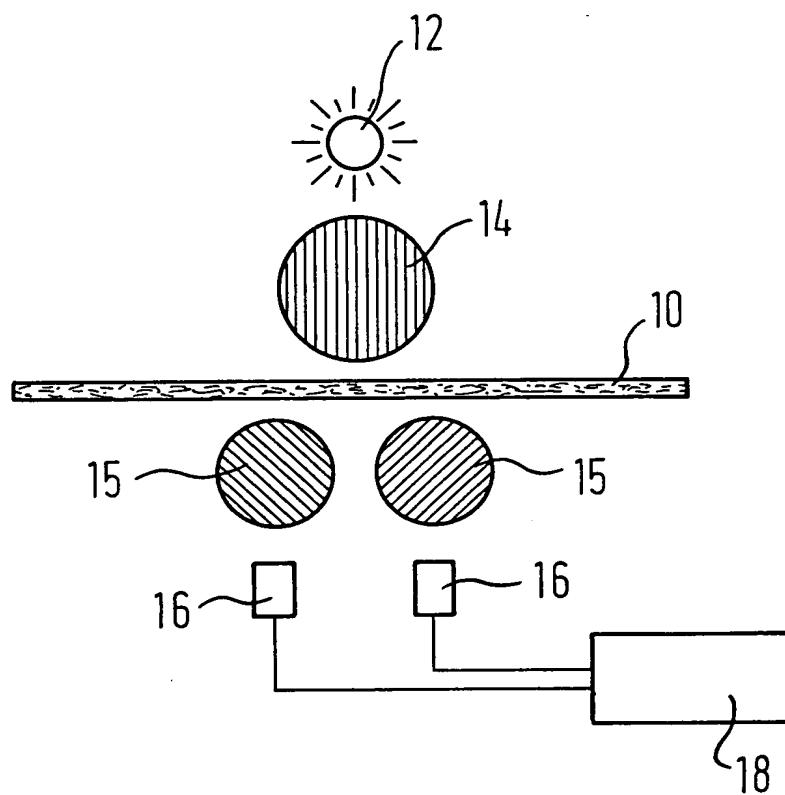


Fig. 2

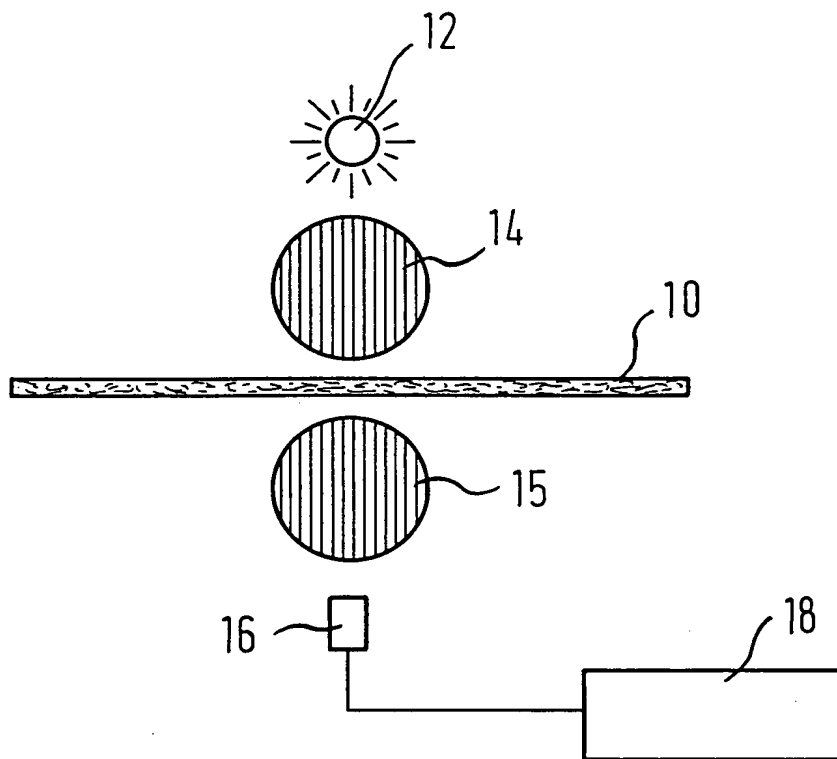


Fig. 3

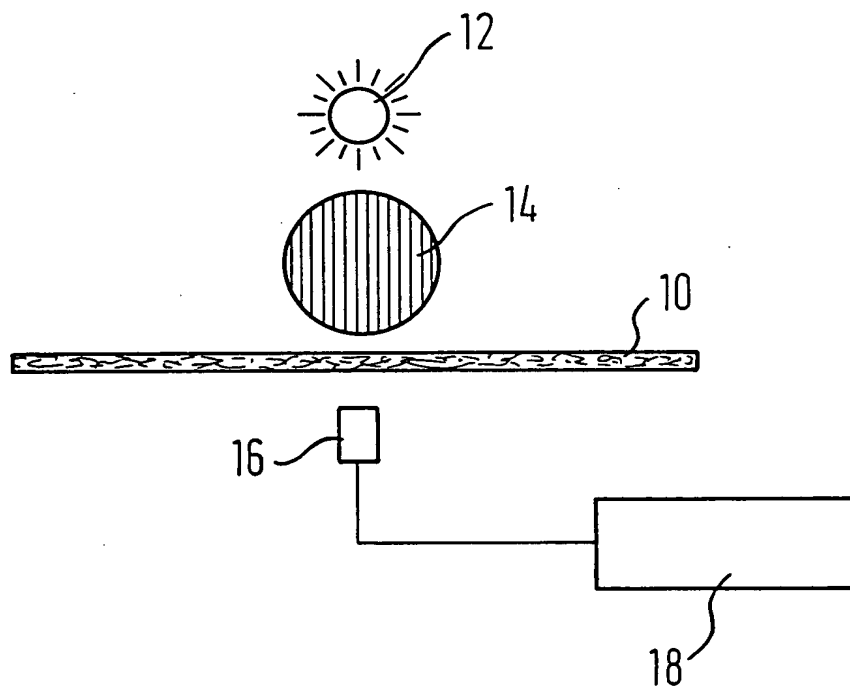


Fig. 4

